

Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel

und

Dr. R. Hertwig

Professor der Botanik

Professor der Zoologie

in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

Vierundzwanzig Nummern bilden einen Band. Preis des Bandes 20 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwicklungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut, einzusenden zu wollen.

Bd. XXXI.

15. Februar 1911.

N^o 4.

Inhalt: De Vries, Über doppeltreziproke Bastarde von *Oenothera biennis* L. und *O. muricata* L. — Artom, La sistemática del genere *Artemia* in relazione col numero dei cromosomi delle cellule sessuali e in relazione col numero e colla grandezza delle cellule somatiche. — Hadži, Bemerkungen über die Knospenbildung von *Hydra*. — Jordan, Die Wirkungsweise der Mundwerkzeuge bei Seidenraupen. — Sečerov, Zur Kritik der Entelechielle von H. Driesch. — Krausse, *Euborellia moesta* Gené, ein Dermapteron, als Räuber von Ameisenlarven auf Sardinien.

Über doppeltreziproke Bastarde von *Oenothera biennis* L. und *O. muricata* L.

Von Hugo de Vries.

Unter den *Oenotheren* kommt es bekanntlich mehrfach vor, dass die reziproken Bastarde zwischen zwei Arten (also $A \times B$ und $B \times A$) einander ungleich sind¹⁾. Um der Ursache dieser Erscheinung näher kommen zu können, habe ich diese beiden Bastarde nochmals miteinander gekreuzt. Die so erhaltenen Mischlinge entsprechen somit den Formeln $AB \times BA$ und $BA \times AB$. Ich nenne sie doppeltreziproke Bastarde.

Für diese Versuche habe ich namentlich *Oenothera biennis* und *O. muricata* benützt und zwar die in Europa jetzt weitverbreiteten Unterarten, welche in Holland namentlich in den Dünen entlang der Küste wachsen. Beide Formen habe ich mit den typischen Exemplaren des Linné'schen Herbars in London verglichen und mich von ihrer Identität überzeugt. Ich werde sie deshalb *O. biennis* L. und *O. muricata* L. nennen. Die erstere wuchs bereits in unseren Dünen zur Zeit als Linné in Holland lebte; die andere wurde aber erst später eingeführt.

1) Die Mutationstheorie, Bd. 2, S. 471.

O. biennis $\times$ *O. muricata* und *O. muricata* $\times$ *O. biennis* habe ich beide in vier aufeinanderfolgenden Generationen kultiviert. Sie sind voneinander und von ihren Eltern, sowohl in der Tracht als in den einzelnen Merkmalen, auffallend verschieden und beide stark patroclin, d. h. vorherrschende Ausprägung der vom Vater geerbten Eigenschaften zeigend. Sie sind völlig konstant und einförmig, ohne Spur von Spaltung. *O. biennis* $\times$ *O. muricata* hat wie der Vater lange und schmale Blätter, stark nutierende Sprossgipfel und kleine Blumen. Ihr fehlt aber die bläulichgrüne Farbe des Laubes und in allen Merkmalen weicht sie ein wenig in der Richtung des anderen Elters ab. Ihre Stengel sind weich und nur schwach verholzt und werden häufig stellenweise, namentlich im unteren Teil der Blütenrispe, von Fäulnis ergriffen. Ihr Samenertrag ist etwa auf die Hälfte herabgesetzt. Diese Merkmale erhielten sich durch vier Generationen unverändert und traten bei wiederholten Kreuzungen in derselben Weise auf.

O. muricata $\times$ *O. biennis* hat breite Blätter und in der Jugend dichte Rosetten, gerade Sprossgipfel, normal verholzte und der Fäulnis nicht anheimfallende Stengel und nahezu ebenso große Blumen wie der Vater. Diese stehen aber in einer dichten Rispe und öffnen sich jeden Abend in größerer Zahl, dadurch die Beteiligung der Mutter verratend. Auch hier ist der Samenertrag stark herabgesetzt und auch hier ändern sich die Merkmale im Lauf der Generationen nicht.

Im Sommer 1908 habe ich nun diese beiden reziproken Bastarde miteinander gekreuzt. Es sind dabei offenbar zwei Verbindungen möglich:

O. (biennis $\times$ *muricata*) $\times$ (*muricata* $\times$ *biennis*). Ich erzog 25 blühende Exemplare der ersten Generation und aus ihren Samen 28 der zweiten. Daneben eine größere Anzahl von Pflanzen, welche nur bis zum Anfang der Stengelbildung beobachtet, dann aber behufs Raumersparnis entfernt wurden. Alle diese Pflanzen entsprachen dem Typus der *O. biennis*, ohne irgendwelchen Einfluss der *O. muricata* zu verraten. Ich habe sie in beiden Jahren (1909 und 1910) vom Anfang der Keimung bis zur Samenreife genau mit ihren hybriden Eltern und artreinen Großeltern verglichen, fand aber keinen einzigen Punkt, in welchem sie sich von der *O. biennis* unterscheiden. Die Merkmale der *O. muricata* waren somit im doppeltreziproken Bastard völlig ausgeschaltet.

O. (muricata $\times$ *biennis*) $\times$ (*biennis* $\times$ *muricata*). Im Sommer 1909 blühten in der ersten Generation 53 Exemplare und im nächsten Jahr 30 in der zweiten. Neben diesen studierte ich noch eine größere Anzahl von Pflanzen bis in den Juli. Beide Generationen waren einförmig und unter sich gleich, und stimmten in jeder Hinsicht mit der reinen *O. muricata* überein. Es waren hier somit die Merkmale der *O. biennis* ausgeschaltet.

Wenn wir jetzt diese beiden Ergebnisse miteinander vergleichen wollen, so ist es bequem, die verschiedenen Stellen in der Formel mit Namen zu belegen. Ich nenne deshalb in $BM \times MB$ die beiden äußeren, von B eingenommenen Stellen die peripheren, die beiden inneren, mit M bezeichneten, aber die zentralen. Für die doppeltreziproken Bastarde gibt es dann je einen zentralen Großelter (M in $BM \times MB$ und B in $MB \times BM$) und einen peripheren. Wir können nun das Ergebnis so ausdrücken, dass wir sagen, dass die doppeltreziproken Bastarde zum Typus des peripheren Großelters zurückkehren und die Merkmale des zentralen völlig verlieren.

Betrachten wir zunächst die Vererbung der Eigenschaften des peripheren Großelters und wählen wir dazu das erste Beispiel. Es diene die Eizelle einer *O. biennis* um zu *O. biennis* $\times$ *muricata* zu gelangen, und eine Eizelle dieses Bastardes, um den doppeltreziproken zu erreichen. Ebenso diene ein Pollenkorn von *O. biennis* für die Herstellung von *O. muricata* $\times$ *biennis*, und ein Pollenkorn dieser Verbindung für die Darstellung des reziproken Bastards. M. a. W. die betreffenden Eigenschaften wurden einerseits stets in den Eizellen übermittelt, andererseits aber stets in den Spermakernen. Die zentrale Art verhält sich aber anders. Hier geht die Vermittlung bei der zweiten (doppeltreziproken) Kreuzung durch das andere Geschlecht als bei der ersten (reziproken), wie man den Formeln leicht entnehmen kann.

Aus diesen Versuchen lässt sich folgern, dass in den Eizellen und den Pollenkörnern nicht dieselben Eigenschaften vererbt werden und dass diejenigen, welche in Pollen vorhanden sind, nicht von den Eizellen übermittelt werden können, während ebensowenig die in den Samenknospen befindlichen vom Pollen übertragen werden können.

Oder in anderen Worten: Die Merkmale des Großvaters können nicht durch die Mutter und diejenigen der Großmutter, nicht durch den Vater auf die Großkinder übertragen werden. Jedes Geschlecht hat in *O. biennis* und in *O. muricata* somit besondere Eigenschaften, welche nur in seinen eigenen Sexualzellen, nicht aber in denen des anderen Geschlechtes vererbt werden. Diesen Unterschied zwischen den männlichen und den weiblichen Erbschaften nenne ich die Heterogamie der betreffenden Arten.

Wir können dieses noch anders sagen: *O. biennis* ♀ hat andere spezifische Merkmale als *O. biennis* ♂, und dasselbe gilt für *O. muricata*. *O. biennis* ♀ $\times$ *O. muricata* ♂ ist also ein Bastard zwischen zwei anderen Arttypen als *O. muricata* ♀ $\times$ *O. biennis* ♂, und dieses erklärt uns, weshalb diese beiden reziproken Bastarde einander ungleich sein müssen.

Zu demselben Ergebnis führen Kreuzungen von *O. biennis* mit anderen Arten. Nimmt die *O. biennis* in den doppeltreziproken

Kreuzungen die zentrale Stelle ein, so wird sie aus dem Bilde ausgeschaltet und es kehrt der Bastard zum Typus des anderen Großeltern zurück, z. B.:

Doppeltreziproke Kreuzungen		Typus
<i>O. (biennis</i> Chicago $\times$ <i>biennis)</i>	$\times$ (<i>biennis</i> $\times$ <i>biennis</i> Chicago)	<i>biennis</i> Chicago
<i>O. (cruciata</i> $\times$ <i>biennis)</i>	$\times$ (<i>biennis</i> $\times$ <i>cruciata)</i>	<i>cruciata</i>
<i>O. (strigosa</i> $\times$ <i>biennis)</i>	$\times$ (<i>biennis</i> $\times$ <i>strigosa)</i>	<i>strigosa</i>
<i>O. (Hookeri</i> $\times$ <i>biennis)</i>	$\times$ (<i>biennis</i> $\times$ <i>Hookeri)</i>	<i>Hookeri</i>
<i>O. (Lamarckiana</i> $\times$ <i>biennis)</i>	$\times$ (<i>biennis</i> $\times$ <i>Lamarck.) laeta</i>	<i>Lamarckiana</i>
<i>O. (Lamarckiana</i> $\times$ <i>biennis)</i>	$\times$ (<i>biennis</i> $\times$ <i>Lamarck.) velutina</i>	<i>Lamarckiana</i>

Die entsprechenden Kreuzungen mit *O. muricata* konnte ich leider bis jetzt nicht ausführen, hauptsächlich wegen der Schwäche der Bastarde, welche *O. muricata* zum Vater haben.

Diese Versuche lassen sich in zweifacher Weise abändern. Erstens kann man die doppeltreziproke Kreuzung auf die Hälfte reduzieren, indem man den reziproken Bastard mit einem der reinen Eltern verbindet. Man arbeitet dann nach der Formel MB $\times$ M oder BM $\times$ B. In beiden Fällen muss der zentrale Großelter offenbar wiederum ausgeschaltet werden, und der Bastard, den ich jetzt einen sesquizeiproken nenne, den Typus des anderen Großeltern rein annehmen. So verhielten sich in meinen Versuchen *O. (muricata* $\times$ *biennis)* $\times$ *muricata*, *O. biennis* $\times$ (*muricata* $\times$ *biennis)*, *O. (Lamarckiana* $\times$ *biennis)* $\times$ *Lamarckiana*, *O. Lamarckiana* $\times$ (*muricata* $\times$ *Lamarckiana)* (diese sowohl für *laeta* als für *velutina*) und mehrere andere darauf untersuchte Verbindungen.

Eine weitere Abänderung bilden die iterativen Bastarde. Sie entstehen, wenn man einen Bastard derart mit einem seiner Eltern verbindet, dass die peripheren Stellen in der Formel nicht von einer, sondern von den beiden elterlichen Arten eingenommen werden. Sie folgen den Formeln MB $\times$ B, B $\times$ BM u. s. w. und führen auch zu ferneren Wiederholungen, wie M $\times$ M $\times$ MB und B $\times$ B $\times$ BM u. s. w. Wird der zentrale Großelter ausgeschaltet, so bleibt für die Nachkommen die Formel MB $\times$ B = MB; B $\times$ BM = BM u. s. w. Mit a. W. der iterative Bastard ist seinem hybriden Elter gleich und der artreine Elter hat auf ihn nur insoweit Einfluss, als er den zentralen Großelter ersetzt. Auch von diesen Kreuzungen habe ich eine ziemlich vollständige Auswahl ausgeführt. Ich nenne hier aber nur *O. muricata* $\times$ *muricata* $\times$ (*muricata* $\times$ *biennis)*, welcher von *O. muricata* $\times$ *biennis* nicht zu unterscheiden war, sowie *O. biennis* $\times$ *biennis* $\times$ (*biennis* $\times$ *muricata)*, welcher den Typus *O. biennis* $\times$ *muricata* führte.

Die sesquizeiproken und die iterativen Bastarde bestätigen somit die aus den doppeltreziproken abgeleiteten Folgerungen.

Die Regel der Heterogamie braucht offenbar nicht für alle Merkmale der betreffenden Arten zu gelten. Für *O. biennis* und

O. muricata scheinen aber nur die Größe und die Form der Blumenblätter eine Ausnahme zu machen.

Versuchen wir jetzt, uns eine Vorstellung über den inneren Vorgang der Erscheinungen der Vererbung bei heterogamen Arten zu machen und beschränken wir uns dabei vorläufig auf die *Oenotheren* aus der Verwandtschaft der *O. biennis*. Diese bieten dazu in ihren Samenknospen und Pollenkörnern vielleicht einen wesentlichen Vorteil. Denn beide sind etwa zur Hälfte untauglich für die Befruchtung²⁾. Die Samenknospen sind in jeder Kapsel zum Teil für die Befruchtung eingerichtet, zum anderen Teil aber rudimentär. Die letzteren gestatten den Pollenschläuchen den Eintritt nicht, sondern sterben allmählich ab, während die anderen sich zu Samen entwickeln. In der reifen Frucht bilden sie einen feinen, blassbräunlichen Staub zwischen den Samen. In den Antherenfächern der Staubfäden findet man stets zahlreiche Pollenkörner mit verschrumpftem oder unvollständig ausgebildetem Inhalt zwischen den normalen Körnern zerstreut liegend und zwar in anscheinend ungefähr gleicher Anzahl. Darf man annehmen, dass von jeder Tetrade zwei Körner lebensfähig bleiben und zwei zugrunde gehen, so erhält man einen geeigneten Ausgangspunkt für eine Erklärung der Heterogamie.

Betrachten wir dazu eine *biennis*-Pflanze. Sie führt in den beiden Hälften ihrer Zellkerne zum Teil verschiedene Potenzen. In der vom Vater geerbten Hälfte liegen die im Pollen vererbbaaren Eigenschaften, während in der anderen Hälfte die ihr in der Eizelle übermittelten Erbschaften schlummern. Nehmen wir nun an, dass bei der Bildung der Sexualzellen diese beiden Potenzen (oder Gruppen von Erbschaften) sich ohne vorherige Vermischung voneinander trennen. Denn dass eine solche Vermischung nicht stattfindet, leuchtet aus unseren Versuchen ohne weiteres ein, namentlich wenn man dabei das Verhalten gewöhnlicher homogamer Arten, wie z. B. *O. Lamarckiana* in Vergleich zieht. Es entstehen dann zur Hälfte Pollenkörner mit den väterlichen Potenzen, und zur anderen Hälfte solche mit den mütterlichen latenten Merkmalen. Dasselbe darf für die Samenknospen angenommen werden, obgleich es hier offenbar weiterer Hilfhypothesen bedarf. Wir können nun ferner annehmen, dass die Pollenkörner, welche mütterliche Potenzen erhalten haben, gerade diejenigen sind, welche taub werden und zwar ausnahmslos. Nur die Körner mit den männlichen Potenzen bleiben dann befruchtungsfähig. Diese Annahme würde erklären, warum alle reifen Pollenkörner untereinander gleich sind und nur die eine bestimmte Gruppe von Potenzen führen.

2) J. M. Geerts Beiträge zur Kenntnis der Zytologie und der partiellen Sterilität von *Oenothera Lamarckiana* 1909.

Dieselben Annahmen lassen sich auf die Samenknospen anwenden. Hier müssten diejenigen mit den väterlichen Potenzen rudimentär werden, und zwar ausnahmslos, und würden dadurch die Befruchtungsfähigen nur mütterliche Erbschaften besitzen. Aus den einförmigen Eizellen würde dann bei Befruchtung mit den gleichfalls einförmigen Pollenkörnern, trotzdem diese andere Potenzen haben als die Samenknospen, dennoch eine einförmige Nachkommenschaft hervorgehen, und dieses würde die Konstanz der heterogamen Arten von *Oenothera* völlig erklären.

Die gemachten Annahmen entziehen sich bis jetzt der experimentellen Begründung und somit lege ich darauf keinen weiteren Wert. Man kann ebensogut annehmen, dass eine pangenetische Vermischung stattfindet, dass aber in jeder Sexualzelle nur eine der beiden Potenzgruppen aktiv werden könnte und dass somit die andere unterdrückt werden müsste. Doch lohnt es sich nicht, hier die zahlreichen sich anbietenden Erklärungen auszuarbeiten.

Jetzt wollen wir uns noch die Frage vorlegen, welche Gruppe von Merkmalen im Pollen und welche Gruppe in den Eizellen vererbt wird. Um diese zu beantworten ist es offenbar erforderlich, für unsere beiden Arten den Einfluss des Pollens von dem der Eizellen zu trennen und solches kann nur durch Kreuzung mit anderen Arten geschehen. Dabei treten sofort zwei Möglichkeiten auf. In einigen Fällen können die fraglichen Potenzgruppen über die antagonistischen Merkmale vorherrschen, in anderen aber von diesen dominiert werden. Die letzteren Fälle werden uns ihre Natur nicht entfalten, die ersteren aber wohl. Und falls die Dominanz eine ausreichende ist, werden die Bastarde diesen bestimmten Typus zur Schau bringen unabhängig von der Frage, welche die andere Art ist, die für die Kreuzung benutzt wurde.

Mit anderen Worten: Wenn ich *O. biennis* mit anderen Arten kreuze, über welche sie dominiert, so wird der Bastard stets denselben Typus haben und dieser wird nur in untergeordneten Merkmalen die Natur des anderen Elters verraten. Wegen der Heterogamie wird aber dieser Typus ein anderer sein, wenn die *O. biennis* als Vater in die Verbindung eintritt, als wenn sie die Rolle der Mutter übernimmt. Dasselbe wird für *O. muricata* gelten.

Jetzt komme ich zu den Versuchen und übergehe die Fälle mangelnder Dominanz. Es handelt sich also darum, das Bild der im Pollen vererbten Potenz getrennt von demjenigen der in den Eizellen übermittelten Erbschaften sichtbar zu machen.

Zunächst habe ich den Pollen von *O. biennis* übertragen auf die Narben von *O. biennis* Chicago, *O. cruciata*, *O. Hookeri*, *O. strigosa* und *O. Lamarckiana*. Die fünf Bastarde führen denselben Typus, mit geringen, von der Mutter herrührenden Differenzen. Dieser Typus ist in den Hauptzügen derselbe wie derjenige von

O. muricata $\times$ *biennis* und von *O. biennis* selbst. Die Blätter sind breit, die Blütenknospen, Blumen und Früchte genau so gebaut wie bei *O. biennis*. Die Tendenz, unter nicht ganz günstigen Bedingungen in zahlreichen Exemplaren den Stengel erst im zweiten Jahr zu treiben, ist in allen sehr charakteristisch. Die Tracht ist überall nahezu dieselbe. Die Farbe des Laubes ist grün, falls die Mutter grün war, aber rotbraun, wo das Anthocyan in der Mutter vorherrscht.

Hieraus folgere ich, dass das Bild der Art in *O. biennis* durch den Pollen auf die Nachkommen übertragen wird.

Ganz anders verhalten sich die Bastarde mit den nämlichen Arten, wenn sie *O. biennis* zur Mutter haben. Die Ähnlichkeit mit dieser verschwindet wie mit einem Schlage, sogar von der Neigung, leicht zweijährige Individuen hervorzubringen, bleibt keine Spur übrig. Es tritt ein ganz neuer Typus zum Vorschein und dieser ist in einer Reihe von Kreuzungen derselbe. Ich führe *O. biennis* $\times$ *biennis* Chicago, *O. biennis* $\times$ *Hookeri*, *O. biennis* $\times$ *strigosa* als Beispiele an. Diese Bastarde haben denselben Typus wie der eine der beiden Zwillinge von *O. biennis* $\times$ *Lamarckiana* und zwar die *velutina*. Dicke konische Blütenknospen gehören zu den auffallenden Merkmalen und deshalb nenne ich diese ganze Gruppe den *Conica*-Typus. Die Stengel sind hoch, wenig verzweigt, ungenügend verholzt und dadurch oft stellenweise der Fäulnis durch *Botrytis* anheimfallend; die Blätter schmal. Bei oberflächlicher Betrachtung kann man die einzelnen *Conica*-Formen leicht miteinander verwechseln, trotzdem sie in untergeordneten Merkmalen den Vater verraten. Von den reziproken Bastarden mit dem *biennis*-Typus sind sie aber scharf und deutlich verschieden.

Die *O. biennis* $\times$ *muricata* gehört zu derselben Gruppe, hat denselben hohen Grad der Einjährigkeit und dieselbe ungenügende Verholzung des Stengels, aber unter dem Einfluss des Vaters viel schmälere Blätter und nickende Sprossgipfel.

In den Eizellen von *O. biennis* wird somit ein Artbild vererbt, das in der Art selbst kaum zur Geltung gelangt und das wir als *Conica*-Typus bezeichnen können. In den Bastarden, welche *O. biennis* zur Mutter haben, gelangt er aber mehr oder weniger vollständig zur Herrschaft.

Das Eizellenbild von *O. muricata* lässt sich in derselben Weise ermitteln. Es ist von dem bekannten Bilde dieser Art durchaus verschieden. Es bildet auffallend hoch wachsende, sehr starke, nahezu unbehaarte und wenig verzweigte Pflanzen mit Blüten wie bei *O. biennis*. Ich nenne es den *Frigida*-Typus. Es dominiert in *O. muricata* $\times$ *biennis* Chicago, in *O. muricata* $\times$ *Hookeri* und in *O. muricata* $\times$ *strigosa*. Diese drei Bastarde sind dementsprechend nur mittels untergeordneter Merkmale voneinander zu unterscheiden.

In *O. muricata* $\times$ *biennis* ist der *Frigida*-Typus rezessiv, und ebenso in *O. muricata* selbst.

Das Pollenbild von *O. muricata* scheint im wesentlichen mit dem Bilde der Art selbst zusammenzufallen, doch habe ich es bis jetzt nur in *O. Lamarckiana* $\times$ *muricata* studieren können, und dieser Bastard ist steril.

Fassen wir jetzt das Mitgeteilte kurz zusammen:

1. Im Pollen von *O. biennis* L. und *O. muricata* L. werden andere spezifische Merkmale vererbt als in den Eizellen derselben Pflanzen.
2. Das „Pollenbild“ entspricht in den Hauptzügen den sichtbaren Eigenschaften der Art, das „Eizellenbild“ ist aber ein ganz anderes und soll für *O. biennis* als *Conica*, für *O. muricata* als *Frigida* bezeichnet werden.
3. Die „Pollenbastarde“ dieser beiden Arten verhalten sich als Bastarde des Pollenbildes, die Eizellenbastarde aber als Mischlinge von *Conica*, bezw. von *Frigida*. Zu den *Conica*-Bastarden gehört z. B. *O. biennis* $\times$ *Hookeri*, und zu den *Frigida*-Mischlingen z. B. *O. muricata* $\times$ *Hookeri*.
4. Bei weiteren Kreuzungen werden die Merkmale des Großvaters nicht durch die Mutter, und diejenigen der Großmutter nicht durch den Vater auf die Großkinder übertragen.
5. Jedes „Bild“ ist hier also entweder auf die männlichen oder auf die weiblichen Geschlechtszellen beschränkt. Eine Vermischung der Potenzen bei der Entstehung der Sexualzellen findet nicht statt.

Eine ausführliche Beschreibung meiner Versuche mit den erforderlichen Abbildungen ist in Vorbereitung.

La sistematica del genere *Artemia* in relazione col numero dei cromosomi delle cellule sessuali e in relazione col numero e colla grandezza delle cellule somatiche.

Del Dr. Cesare Artom.

(Dall'Istituto di Zoologia dell'Università di Cagliari.)

Come è generalmente noto, in talune specie animali (*Ascaris megaloccephala*, *Ascaris lumbricoides*, *Helix pomatia*, *Echinus microtuberculatus*, ect. [8, p. 160]) esistono varietà con le cellule germinative a numero doppio di cromosomi. Tali varietà non possono assurgere alla dignità di specie, perchè nessun carattere morfologico appariscente e nessun altro carattere biologico o fisiologico le può far distinguere dalle varietà a numero semplice di cromosomi.

Tra i vegetali poi esistono forme assai vicine tra loro con le cellule germinative a numero doppio di cromosomi come nei casi

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [31](#)

Autor(en)/Author(s): de Vries Hugo

Artikel/Article: [Über doppeltreziproke Bastarde von *Oenothera biennis* L. und *O. muricata* L. 97-104](#)